

Transport and/or storage arrangement for workpieces has bearer units with variable length supporting arrangements, cross-piece pivotable about working axis parallel to cross-piece axis

Publication number: DE10128189 (A1)

Publication date: 2002-12-19

Inventor(s): LUETZ NORBERT [DE]; BLAU PETER [DE]

Applicant(s): FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]

Classification:


- international: **B21D43/05; B65G23/08; B21D43/05; B65G23/00;**
(IPC1-7); B65G25/02; B21D43/05; B21D43/18

- European: B21D43/05; B65G23/08


Application number: DE20011028189 20010611


Priority number(s): DE20011028189 20010611


Also published as:

 DE10128189 (B4)

Cited documents:

 DE19654475 (A1)

 DE19654474 (A1)

 DE19645790 (A1)

Abstract of **DE 10128189 (A1)**

The device has at least one cross-piece (4) with a workpiece holding arrangement, held by bearer units (2,3) movable along guide devices and displaceable in at least one direction parallel to the guide devices. Each bearer unit has at least one variable length supporting arrangement (28,38); the cross-piece can be pivoted about a working axis parallel to the longitudinal axis of the cross-piece using the variable length supporting arrangement. AN Independent claim is also included for the following: a transfer system with several inventive arrangements.

4



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 28 189 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:
B 65 G 25/02
B 21 D 43/05
B 21 D 43/18

⑳ Aktenzeichen: 101 28 189.7
㉔ Anmeldetag: 11. 6. 2001
㉓ Offenlegungstag: 19. 12. 2002

DE 101 28 189 A 1

㉑ Anmelder:
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

㉒ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

㉑ Erfinder:
Lütz, Norbert, Dipl.-Ing., 99091 Erfurt, DE; Blau,
Peter, Dipl.-Ing., 99094 Erfurt, DE

㉒ Entgegenhaltungen:
DE 196 54 475 A1
DE 196 54 474 A1
DE 196 45 790 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉒ Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke

㉒ Die Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke weist zumindest eine Traverse, die ein Festhaltemittel zum Halten eines Werkstückes umfaßt, auf, wobei die Traverse mittels mehrerer Trägereinheiten, die entlang von Führungseinrichtungen verlagerbar sind, gehalten ist. Dabei ist die Traverse zumindest in einer Richtung parallel zu den Führungseinrichtungen verlagerbar. Jede Trägereinheit weist zumindest ein längenveränderbares Stützmittel auf. Mittels dieses längenveränderbaren Stützmittels ist die Traverse um eine zu einer Längsachse der Traverse im wesentlichen parallelen Achse D schwenkbar. Das Transfersystem für Werkstücke weist mehrere Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen der vorgenannten Art auf, wobei die Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen mittels der Führungsschlitten der Trägereinheiten mechanisch oder elektrisch miteinander verbunden sind.

DE 101 28 189 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Transfersystem für Werkstücke.

[0002] Derartige Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen für Werkstücke finden bevorzugt Anwendung als Transfereinrichtung zum mehrachsigen Transport von Werkstücken, beispielsweise Blechteilen zwischen verschiedenen Bearbeitungsstationen von Pressenanlagen, wie Großteilstufenpressen oder Transferpressen.

[0003] Bei solchen Transportvorgängen müssen großflächige Blechformteile und Platinen vor, zwischen und nach den einzelnen Umformvorgängen transportiert werden. Aus DE 44 08 449 A1 und DE 41 04 810 A1 sind Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen für Werkstücke bekannt, die mittels quer zur Werkstücktransportrichtung liegender Traversen, welche mit entsprechenden Festhaltemitteln (beispielsweise Saugertooling) ausgerüstet sind, ein Werkstück transportieren. Die Traversen sind an ihren Enden mit Tragschienen oder mit auf Tragschienen laufenden Schlitten verbunden, wodurch die Verfahrbarekeit der Traversen in Werkstücktransportrichtung erreicht wird. Gleichzeitig können die Tragschienen gehoben und gesenkt werden, um ein Aufnehmen oder Ablegen der zu transportierenden Werkstücke zu gewährleisten.

[0004] Die Traverse ist zudem um ihre Längsachse schwenkbar angeordnet, um unterschiedliche Neigungswinkel der Werkstücke zwischen Aufnahme und Ablage zu realisieren.

[0005] Dabei erfolgt ein Antrieb der Traversen, die über die Tragschienen oder über Koppelstangen zwischen den auf den Tragschienen laufenden Schlitten miteinander verbunden sind, mit zentral angeordneten Kurvengetrieben.

[0006] Dabei ist es nachteilig, daß die zentral angeordneten Kurvenantriebe große Massen bewegen müssen, wodurch eine hohe Antriebsleistung benötigt wird. Zudem sind die vorgeschlagenen Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen aufgrund einer starren Verkopplung der Stufen untereinander unflexibel.

[0007] Weiterhin ist aus DE 196 54 475 A1 eine Transfereinrichtung bekannt, wobei eine quer zur Transportrichtung angeordnete Traverse mittels zweier Trägereinheiten geführt wird. Die Trägereinheiten weisen jeweils zumindest zwei Führungsschlitten auf, wobei jeder Führungsschlitten entlang einer separaten vertikal angeordneten Führungsschiene verlagerbar angeordnet ist. Die Führungsschlitten der Trägereinheit sind jeweils über Verbindungsstangen mit einer Gelenkeinheit verbunden, wobei die Gelenkeinheiten der Trägereinheiten jeweils ein Ende der Traverse aufnehmen. Einer der Führungsschlitten der Trägereinheiten ist über eine Lenkerstange mit der Gelenkeinheit in einem separaten Verbindungspunkt verbunden, wodurch eine Parallelogrammführung der Traverse gebildet wird. Eine Schwenkbewegung der Traverse wird ermöglicht, indem die Lenkerstange anstatt mit einem der beiden Führungsschlitten mit einem weiteren, entlang einer separaten vertikalen Führungsschiene verlagerbaren Führungsschlitten verbunden ist.

[0008] Dabei ist es nachteilig, daß die Schlitten der Trägereinheit jeweils entlang separater Führungsschienen verlagerbar angeordnet sind und daß eine Schwenkbarkeit der Traverse nur durch die Verwendung eines zusätzlichen Schlittens, der entlang einer zusätzlichen Führungsschiene über eine zusätzliche Antriebsvorrichtung verlagerbar ist, ermöglicht wird. Weiterhin ist es nachteilig, daß die Führungsschienen ausschließlich vertikal angeordnet sind.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Transport und/oder Lagerungsvorrichtung zu schaffen, die eine geringe Zahl an im Kraftschluß angeordneten mechanischen Bauteilen aufweist, wodurch eine Antriebsleistung minimiert werden kann.

[0010] Die erfindungsgemäße Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung soll vorzugsweise auf einfache Weise an veränderte Bewegungsabläufe anpaßbar sein. Diese hohe Flexibilität soll zudem kostengünstig erreichbar sein.

[0011] Diese Aufgabe wird bei einer Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke der vorgenannten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche 1 oder 3 gelöst.

[0012] Die erfindungsgemäße Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke weist demzufolge zumindest eine Traverse auf. Zum Halten eines Werkstückes sind an der Traverse Festhaltemittel angeordnet. Diese Traverse ist mittels mehrerer Trägereinheiten, die entlang von Führungseinrichtungen verlagerbar angeordnet sind, gelagert. Dabei ist die Traverse zumindest in einer Richtung parallel zu den Führungseinrichtungen verlagerbar. Jede der Trägereinheiten weist zumindest ein längenveränderbares Stützmittel auf, wodurch die Traverse um eine zu einer Längsachse der Traverse im wesentlichen parallelen Achse D schwenkbar ist.

[0013] Das längenveränderbare Stützmittel kann dabei beispielsweise einen Verstellantrieb oder einen elektrischen Teleskopantrieb oder pneumatische oder hydraulische Zylinder aufweisen.

[0014] In einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel weist jede Trägereinheit mehrere Führungsschlitten auf, wobei die Führungsschlitten jeweils einer Trägereinheit entlang einer gemeinsamen, im wesentlichen geradlinigen Führungseinrichtung angeordnet sind und die Führungsschlitten zudem unabhängig voneinander verlagerbar sind. Dabei sind diese Führungseinrichtungen bevorzugt geradlinig ausgeführt.

[0015] Die einzelnen Führungsschienen der Trägereinheiten sind zudem vorteilhafterweise parallel zueinander und in einer zu einer Längsrichtung der Traverse normalen Richtung und horizontal angeordnet.

[0016] Dabei entspricht eine Transportrichtung eines Werkstückes, beispielsweise innerhalb einer Pressenanlage der Richtung der Führungsschienen. Somit ist die Traverse quer zur Werkstücktransportrichtung angeordnet.

[0017] Jede der Trägereinheiten weist eine Konsole auf, in der die Traverse zumindest teilweise aufgenommen ist. Die Führungsschlitten einer Trägereinheit sind mit der Konsole dieser Trägereinheit jeweils durch ein einzelnes Verbindungsmittel verbunden. Dabei ist es vorteilhaft, wenn diese Verbindungsmittel als Stabelemente ausgeführt sind, die mit den entsprechenden Konsolen vorzugsweise mittels Scharniergelenken gelenkig verbunden sind. In dieser Anordnung wirken diese Verbindungselemente ausschließlich als Zug- und Druckstäbe. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die einzelnen Verbindungsmittel einer Trägereinheit mit der Konsole dieser Trägereinheit in einem gemeinsamen Gelenkpunkt gelenkig verbunden.

[0018] Das längenveränderbare Stützmittel der einzelnen Trägereinheiten ist zwischen einem der Führungsschlitten einer Trägereinheit und der Konsole dieser Trägereinheit ausgebildet und an separaten Gelenkpunkten mit diesen Bauteilen verbunden. Zudem ist das längenveränderbare Stützmittel parallel zu dem zwischen diesem Führungsschlitten und dieser Konsole ausgebildeten Verbindungsmittel angeordnet.

[0019] Mittels der Verbindungsmittel wird eine Verlagerung der Führungsschlitten entlang der Führungseinrichtung

gen an die entsprechenden Konsolen der Trägereinheiten, in denen die Konsole zumindest teilweise aufgenommen ist, vermittelt, wobei zumindest einer der Führungsschlitten jeder Trägereinheit mit einer einzelnen Antriebseinheit verbunden ist. Diese Antriebseinheiten der Führungsschlitten sind jeweils zwischen einer in den Führungsschlitten ausgebildeten Führung und einer darin aufgenommenen Führungsleiste der entsprechenden Führungseinrichtung angeordnet.

[0020] Die einzelnen Antriebseinheiten der Führungsschlitten sind bevorzugt als Linearantriebe mit Servomotor oder hydraulische Antriebe oder servohydraulische Antriebe oder Linearmotoren ausgeführt.

[0021] Über eine mit diesen Antriebseinheiten der Führungsschlitten verbundene Steuereinrichtung wird ein Ausmaß der Verlagerung der Führungsschlitten entlang der Führungseinrichtungen gesteuert und somit auch die Traverse in einer vertikalen Bewegung und/oder einer horizontalen Bewegung verlagert.

[0022] Eine Schwenkbewegung der Traverse um den gemeinsamen Gelenkpunkt der Verbindungsmittel mit den Konsolen wird unabhängig von dieser horizontalen und/oder vertikalen Bewegung der Traverse durch das längenveränderbare Stützmittel realisiert.

[0023] Ein Einstellen einer Länge bzw. eine Längenänderung des Stützmittels, also eine Verstellung eines Verstellantriebes oder eines elektrischen Teleskopantriebes oder eine Änderung eines pneumatischen oder hydraulischen Druckes in einem Zylinder wird über eine separate Steuereinrichtung oder über die Steuereinrichtung der Antriebsvorrichtungen kontrolliert.

[0024] In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Traverse durch zwei Trägereinheiten gelagert, wobei die jeweiligen gemeinsamen Gelenkpunkte zwischen den Verbindungsmitteln und den entsprechenden Konsolen auf einer gemeinsamen, im wesentlichen zur Längserstreckung der Traverse parallel angeordneten Wirkungsachse D angeordnet sind.

[0025] Um die Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke an unterschiedliche Werkstückgeometrien und Werkstückformen oder andere sich verändernde Parameter der Werkstücke anzupassen, ist die Traverse mittels einem Andocksystem mit Indexbolzen und Spannern lösbar mit den einzelnen Konsolen der Trägereinheiten verbunden. Zudem sind die Festhaltemittel an einem Längsträger der Traverse lösbar angeordnet.

[0026] Somit ist eine schnelle Anpaßbarkeit der Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung an sich verändernde Werkstückparameter gewährleistet. Weiterhin ist die Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung an zu ändernde Bewegungsabläufe aufgrund beispielsweise einer Produktionsumstellung schnell und kostengünstig ohne mechanische Eingriffe anpaßbar.

[0027] Dies gilt insbesondere, da eine Ansteuerung der Führungsschlitten und/oder des längenveränderbaren Stützmittels über eine programmierbare Steuereinrichtung, vorzugsweise mit einem Speichermittel, in dem unterschiedliche Bewegungsabläufe der Führungsschlitten abspeicherbar sind, eine hohe Anpaßbarkeit der vorliegenden Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke ermöglicht.

[0028] Weiterhin ist eine Antriebsleistung ausschließlich für eine bevorzugt horizontale Verlagerung der Führungsschlitten entlang der horizontalen Führungseinrichtungen aufzuwenden. Durch die wenigen im Kraftfluß angeordneten mechanischen Bauteile wird somit die Antriebsleistung minimiert und eine Bewegungsgeschwindigkeit kann zudem gegenüber bekannten Vorrichtungen gesteigert werden, ohne dadurch die Positioniergenauigkeit zu vermindern.

[0029] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung ein Transfersystem für Werkstücke zu schaffen, die mehrere Transport und/oder Lagerungsvorrichtungen der vorgenannten Art zu einem System zusammenfaßt.

[0030] Diese weitere Aufgabe wird bei einem Transfersystem für Werkstücke erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 23 gelöst.

[0031] Das erfindungsgemäße Transfersystem für Werkstücke weist demzufolge mehrere Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen der vorgenannte Art auf, wobei die Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen mittels der Führungsschlitten der einzelnen Trägereinheiten mechanisch oder elektrisch miteinander gekoppelt sind.

[0032] Die elektrische Verschaltung ist dabei bevorzugt über die Steuereinrichtung vorgesehen. Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Transfersystems sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben.

[0033] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

[0034] Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach einem ersten Ausführungsbeispiel in schematischer Darstellung,

[0035] Fig. 2 eine erste Seitenansicht der Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach Fig. 1 in einer Darstellung quer zur Werkstücktransportrichtung, und

[0036] Fig. 3 eine zweite Seitenansicht der Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach Fig. 1 und Fig. 2 in einer Darstellung längs der Werkstücktransportrichtung.

[0037] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke 1 mit einer in vertikalen und horizontalen Richtung verlagerbaren und um eine zu einer Längsachse der Traverse im wesentlichen parallelen Achse D schwenkbaren Traverse 4.

[0038] Die Traverse weist einen Längsträger 5 auf, an dem ein Festhaltemittel 6 lösbar angeordnet ist. Über das Festhaltemittel 6 wird beispielsweise eine Platine gehalten, um diese in eine Presse einzulegen oder um ein umgeformtes Werkstück zu entnehmen. Über eine entsprechende Wahl des Festhaltemittels 6 ist die Traverse zudem an verschiedene Werkstückgeometrien bzw. -formen anpaßbar.

[0039] Die Traverse wird mittels mehrerer Trägereinheiten 2, 3, die entlang von Führungseinrichtungen 7, 8 verlagerbar sind, gehalten. Jede Trägereinheit weist mehrere Führungsschlitten 21, 22 und 31, 32 auf. Die Führungsschlitten 21, 22 bzw. 31, 32 jeweils einer Trägereinheit 2, 3 sind entlang einer gemeinsamen Führungseinrichtung 7, 8 unabhängig voneinander verlagerbar.

[0040] Durch die Anordnung der Führungsschlitten 21, 22 bzw. 31, 32 auf jeweils einer gemeinsamen Führungsschiene 7 bzw. 8 wird unabhängig von einem, nachstehend näher erläuterten längenveränderbaren Stützmittel 28, 38, die Zahl an mechanischen Bauteilen und Antriebseinheiten minimiert. Somit ist bei minimierter Antriebsleistung eine hohe Anpaßbarkeit an unterschiedliche Bewegungsabläufe gewährleistet.

[0041] Die Traverse 4 ist über diese Trägereinheiten 2, 3 in eine Richtung parallel zu den Führungseinrichtungen 7, 8 und (wie nachfolgend noch näher erläutert) über eine Änderung eines relativen Abstandes zwischen den Führungsschlitten 21, 22 und 31, 32 in einer Richtung normal zu den Führungseinrichtungen 7, 8 verlagerbar.

[0042] In dem in Fig. 1 gezeigten, bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die Transport- und/oder Lagerungsvor-

richtung zwei Trägereinheiten 2, 3 mit jeweils zwei Führungsschlitten 21, 22 und 31, 32 auf, wobei die Führungsschlitten 21, 22 und 31, 32 jeweils einer Trägereinheit 2, 3 entlang einer gemeinsamen Führungseinrichtung 7, 8 angeordnet sind. Die beiden geradlinigen Führungsschienen 7, 8 sind dabei parallel zueinander und in einer zu einer Längsrichtung der Traverse 4 normalen Richtung ausgerichtet. Zudem sind die Führungsschienen 7, 8 im gezeigten, bevorzugten Ausführungsbeispiel horizontal angeordnet.

[0043] Die Trägereinheiten 2, 3 sind dabei wie in dem in Fig. 1 dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel unterhalb der Führungsschienen 7, 8 und somit oberhalb einer Werkstücktransportebene angeordnet. In einem weiteren, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Trägereinheiten 2, 3 um 180° gedreht oberhalb der Führungsschienen 7, 8 und somit unterhalb der Werkstücktransportebene angeordnet.

[0044] Jeder der im dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel gezeigten Führungsschlitten 21, 22, 31, 32 ist mit einer eigenen separaten Antriebsvorrichtung verbunden. Diese Antriebsvorrichtungen (nicht gezeigt) sind über eine gemeinsame Steuereinrichtung (nicht gezeigt) miteinander vernetzt.

[0045] Weiterhin ist jeder der Führungsschlitten 21, 22, 31, 32 mit einer Konsole 23, 33 der entsprechenden Trägereinheit 2, 3 mittels eines separaten Verbindungsmittels 24, 25, 34, 35 verbunden. In dem in Fig. 1 dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Verbindungsmittel 24, 25, 34, 35 stabförmig ausgebildet, wobei die Verbindungsmittel als Zug- und Druckstäbe wirksam sind.

[0046] Zudem sind die einzelnen Verbindungsmittel 24, 25, 34, 35 einer Trägereinheit 2, 3 mit der entsprechenden Konsole dieser Trägereinheit in einem gemeinsamen Gelenkpunkt 26, 36 gelenkig verbunden. Die Konsolen und damit die zumindest teilweise darin aufgenommene Traverse 4 sind um den jeweiligen gemeinsamen Gelenkpunkt 26, 36 drehbeweglich.

[0047] Die Gelenkachsen der gemeinsamen Gelenkpunkte 26, 36 sind in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel auf einer gemeinsamen Wirkungsachse D angeordnet, wobei diese Wirkungsachse D parallel zu einer Längsachse der Traverse 4 angeordnet ist. In Fig. 2 ist eine Drehbewegung um die Wirkungsachse D durch den Pfeil S verdeutlicht.

[0048] Die Drehbewegung S ist über ein längenveränderbares Stützmittel 28, 38 abgestützt. Über eine Länge dieses längenveränderbaren Stützmittels 28, 38 ist ein Winkel der Traverse 4 zur Horizontalen hin festgelegt. Weiterhin ist über eine Längenänderung ein Ausmaß einer Verdrehung steuerbar.

[0049] Das längenveränderbare Stützmittel 28, 38 umfaßt im (in Fig. 1 gezeigten) bevorzugten Ausführungsbeispiel einen pneumatischen oder hydraulischen Zylinder. In weiteren, nicht gezeigten Ausführungsbeispielen umfaßt das längenveränderbare Stützmittel 28, 38 einen Verstellantrieb und/oder einen elektrischen Teleskopantrieb.

[0050] Das jeweilige längenveränderbare Stützmittel 28, 38 der einzelnen Trägereinheiten 2, 3 ist dabei im gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel zwischen einem der Führungsschlitten 21, 31 und der Konsole 23, 33 dieser Trägereinheit 2, 3 ausgebildet und ist mit diesem Führungsschlitten und dieser Konsole jeweils in einem einzelnen Gelenkpunkt 15, 16 verbunden. Zudem ist das jeweilige längenveränderbare Stützmittel 28, 38 im wesentlichen parallel zu dem zwischen den entsprechenden Führungsschlitten 21, 31 und den entsprechenden Konsolen 23, 33 ausgebildeten Verbindungsmittel 24, 34 angeordnet.

[0051] Wie beschrieben, wird ein Ausmaß der Verlagerung der Führungsschlitten 21, 22, 31, 32 entlang der Füh-

5. rungsschienen 7, 8 mittels der mit den Führungsschlitten 21, 22, 31, 32 verbundenen Antriebseinheiten durch die Steuereinrichtung, die im bevorzugten Ausführungsbeispiel programmierbar ist, gesteuert. Derartige Bewegungsabläufe für die Führungsschlitten 21, 22, 31, 32 und/oder eine entsprechende Länge bzw. eine Veränderung der Länge des längenveränderbaren Stützmittels 28, 38 sind in dem beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiel in einem Speichermittel, das mit der Steuereinrichtung verbunden ist, hinterlegt.

[0052] Zudem wird eine Ist-Position der Führungsschlitten 21, 22, 31, 32 und/oder die Länge bzw. die Längenänderung des längenveränderbaren Stützmittels 28, 38 über zumindest ein direkt oder indirekt wirkendes Meßsystem (nicht gezeigt) erfaßt. Dabei ist dieses Meßsystem mit der Steuereinrichtung verbunden. Über einen Vergleich der festgestellten Ist-Positionen mit den hinterlegten Soll-Positionen der Führungsschlitten bzw. einer hinterlegten Länge bzw. Längenänderung des längenveränderbaren Stützmittels 28, 38 ist eine Kontrolle bzw. eine Anpassung eines Bewegungsablaufes durchführbar.

[0053] Mehrere der beschriebenen Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen können zu einem Transfersystem zusammengefaßt werden. Die jeweiligen gleichen Führungsschlitten der Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen sind dabei auf unterschiedliche Weise mechanisch und/oder elektrisch verbunden. Eine elektrische Verschaltung kann insbesondere mittels der Steuereinrichtung vorgenommen werden.

[0054] Anhand von exemplarisch geschilderten Bewegungsabläufen der Führungsschlitten 21, 22 und 31, 32 und der Längenänderung des längenveränderbaren Stützmittels 28, 38 soll nun die Funktionsweise der Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke 1 näher erläutert werden.

[0055] Die Beschreibung erfolgt dabei anhand der in Fig. 2 abgebildeten Trägereinheit 2. Die Bewegungsabläufe der ebenfalls auf die Traverse wirkende Trägereinheit 3 entsprechen den Bewegungsabläufen der Trägereinheit 2. Insbesondere führt die Trägereinheit 3 synchrone Bewegungsabläufe zur Trägereinheit 2 durch. Daher wird im weiteren auf eine separate Beschreibung der Bewegungsabläufe für die zweite Trägereinheit 3 verzichtet. Allerdings ist die Transport- und/oder Lagervorrichtung für Werkstücke 1 nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt.

[0056] In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Transport- und/oder Lagervorrichtung für Werkstücke 1 führen die einzelnen Trägereinheiten 2, 3 bzw. die Führungsschlitten 21, 22, 31, 32 dieser Trägereinheiten 2, 3 verschiedenartige Bewegungen aus, wodurch beispielsweise die in Fig. 1 links angeordnete Trägereinheit 2 eine Senkbewegung und die in Fig. 1 rechts angeordnete Trägereinheit 3 eine Hubbewegung durchführen kann. Dadurch wird eine Schrägstellung der Traverse 4 vergleichbar einer schiefen Ebene, bezogen auf eine horizontale Ebene einstellbar. Ein Werkstück kann dann entlang einer solchen schiefen Ebene aufgenommen oder abgelegt werden.

[0057] Im in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Traverse 4 im wesentlichen normal zu den Führungseinrichtungen angeordnet. Führen die Führungsschlitten der Trägereinheiten 2, 3 verschiedenartige Bewegungen aus, kann auch ein Versatz der ersten Trägereinheit 2 zur zweiten Trägereinheit 3 relativ zur Traverse eingestellt werden. Dadurch wird eine horizontale Schrägstellung der Traverse 4 ermöglicht, wobei somit die Traverse unter einem Winkel zur Normalen auf den Führungseinrichtungen angeordnet ist. Somit kann ein Werkstück unter einem einstellbaren Winkel zur Transportrichtung bzw. zur Normalen auf den

Führungseinrichtungen aufgenommen oder abgelegt werden.

[0058] Aus Gründen der Einfachheit der Beschreibung wird im folgenden jedoch ausschließlich auf gleichartige, insbesondere synchrone Bewegung zwischen den einzelnen Trägereinheiten 2, 3 Bezug genommen.

[0059] In einem ersten Beispiel eines Bewegungsablaufes der Trägereinheit 2 werden der in Fig. 2 links angeordnete erste Führungsschlitten 21 und der in Fig. 2 rechts angeordnete Führungsschlitten 22 jeweils um eine Strecke mit dem Betrag X in einer Richtung entlang der Führungsschiene 7 verschoben. Ein relativer Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Führungsschlitten 21, 22 bleibt somit konstant.

[0060] Die mit dem ersten und dem zweiten Führungsschlitten 21, 22 jeweils über ein einzelnes Verbindungsmittel 24, 25 verbundene Konsole 4 bewegt sich somit parallel zu der Führungsschiene 7 in einer geradlinigen Bewegung.

[0061] Ist die Führungsschiene 7 horizontal angeordnet, so bewegt sich dementsprechend die Konsole 23 und somit auch die darin aufgenommene Traverse 4 in einer geradlinigen Bewegung entlang der Werkstücktransportrichtung.

[0062] Solange eine Länge des längenveränderbaren Stützmittels 28 unverändert bleibt, wird die in Fig. 2 gezeigte parallele Ausrichtung der Konsole 23 zu der Führungseinrichtung 7 beibehalten.

[0063] Bei einer Änderung der Länge der längenveränderbaren Vorrichtung 28 erfolgt eine Schwenkbewegung der Konsole 23 um die gemeinsame Gelenkachse 26 und somit um die Wirkungsachse D zwischen den Verbindungsmitteln 24, 25 zwischen den Führungsschlitten 21, 22 und der Konsole 23.

[0064] Somit kann die Traverse 4 in einem beliebigen Winkel zumindest zwischen der horizontalen Stellung 0° entsprechend der in Fig. 2 gezeigten Anordnung und einer vertikalen Stellung 90° verschwenkt werden. Dementsprechend kann auch ein gehaltenes Werkstück zwischen einer horizontalen Anordnung und einer vertikalen Anordnung verschwenkt werden.

[0065] In einem zweiten Beispiel eines Bewegungsablaufes wird der erste Führungsschlitten 21 um eine Strecke X in eine Richtung entlang der Führungsschiene 7 verschoben. Weiterhin wird der zweite Führungsschlitten 22 um eine Strecke Y entlang der Führungsschiene 7 verschoben.

[0066] Sind in diesem zweiten Beispiel die Bewegungsrichtungen des ersten und des zweiten Führungsschlittens 21, 22 entgegengesetzt und die Beträge der Strecken X und Y gleich groß, wird die Konsole 23 und damit die Traverse 4 in einer ausschließlich vertikalen Richtung zur Führungsschiene 7 hin bewegt. Bei dem in Fig. 2 gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Traverse 4 vertikal angehoben.

[0067] Bewegen sich der erste und der zweite Führungsschlitten 21, 22 hingegen um den gleichen Betrag X oder Y aufeinander zu, wird die Konsole 23 und damit die Traverse 4 in einer ausschließlich vertikalen Richtung von der Führungsschiene 7 wegbewegt. Die Konsole 23 und damit die Traverse 4 wird abgesenkt.

[0068] Sind die Beträge der Strecken X und Y unterschiedlich groß, ergibt sich eine kombinierte Vertikal- und Horizontalbewegung der Konsole 23 und damit der Traverse 4.

[0069] Bewegen sich dabei der erste und der zweite Führungsschlitten 21, 22 aufeinander zu, so wird die Konsole 23 in vertikaler Richtung von der Führungsschiene 7 wegbewegt und in horizontaler Richtung entsprechend der Differenz der Beträge X und Y in die Richtung des Führungsschlittens mit dem kleineren Betrag X oder Y bewegt.

[0070] Bewegen sich der erste und der zweite Führungs-

schlitten 21, 22 voneinander weg, wird der relative Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Führungsschlitten 21, 22 vergrößert. Somit wird die Konsole 23 in vertikaler Richtung zur Führungsschiene 7 hin bewegt und in horizontaler Richtung entsprechend der Differenz der Beträge X und Y in die Richtung des Führungsschlittens mit dem größeren Betrag X oder Y bewegt.

[0071] Durch eine entsprechende Überlagerung der linearen Bewegungen des ersten und/oder des zweiten Führungsschlittens 21, 22 wird eine Überlagerung der vertikalen und der horizontalen Bewegungen der Konsole 23 und damit der Traverse 4 und somit eine Abbildung einer beliebigen Horizontal- bzw. Vertikalbewegung ermöglicht. Mittels des längenveränderbaren Stützmittels 28 kann zudem diese Horizontal- bzw. Vertikalbewegung mit einer Schwenkbewegung der Traverse 4 um die gemeinsame Gelenkachse 26 und damit um die Wirkungsachse D kombiniert werden.

[0072] Dadurch kann ein Werkstück unter einem beliebigen Winkel zur Horizontalen aufgenommen und/oder abgelegt werden. Zudem ist diese Schwenkbewegung nicht mit der Horizontal- und/oder Vertikalbewegung der Traverse 4 gekoppelt. Dementsprechend kann die Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung entsprechend einer frei wählbaren Bewegungskurve gesteuert werden.

Patentansprüche

1. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke mit zumindest einer Traverse, die ein Festhaltemittel zum Halten eines Werkstückes aufweist, wobei die Traverse mittels mehrerer Trägereinheiten, die entlang von Führungseinrichtungen verlagerbar sind, gehalten ist und wobei die Traverse zumindest in einer Richtung parallel zu den Führungseinrichtungen verlagerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Trägereinheit (2, 3) zumindest ein längenveränderbares Stützmittel (28, 38) aufweist, wobei die Traverse (4) mittels des längenveränderbaren Stützmittels (28, 38) um eine zu einer Längsachse der Traverse (4) im wesentlichen parallelen Wirkungsachse D schwenkbar ist.
2. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das längenveränderbare Stützmittel (28, 38) einen Verstellantrieb und/oder einen elektrischen Teleskopantrieb und/oder pneumatische oder hydraulische Zylinder umfaßt.
3. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke mit zumindest einer Traverse, die ein Festhaltemittel zum Halten eines Werkstückes aufweist, wobei die Traverse mittels mehrerer Trägereinheiten, die entlang von Führungseinrichtungen verlagerbar sind, gehalten ist und wobei die Traverse zumindest in einer Richtung parallel zu den Führungseinrichtungen verlagerbar ist, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Trägereinheit (2, 3) mehrere Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) aufweist, wobei die Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) jeweils einer Trägereinheit (2, 3) entlang einer gemeinsamen, im wesentlichen geradlinigen Führungseinrichtung (7, 8) unabhängig voneinander verlagerbar sind.
4. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtungen (7, 8) geradlinige Führungsschienen aufweisen, wobei die einzelnen Führungsschienen (7, 8) parallel zueinander und in einer zu einer Längsrichtung der Traverse (4) normalen Richtung

ausgerichtet sind.

5. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheiten unterhalb der Führungsschienen oder um 180° gedreht oberhalb der Führungseinrichtungen angeordnet sind. 5
6. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Trägereinheit (2, 3) eine Konsole (23, 33) aufweist, in der die Traverse (4) zumindest teilweise aufgenommen ist, wobei die Konsole (23, 33) der Trägereinheit (2, 3) mit jedem der Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) dieser Trägereinrichtung (2, 3) durch ein einzelnes Verbindungsmittel (24, 25, 34, 35) verbunden ist. 10 15
7. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel (24, 25, 34, 35) stabförmig ausgebildet sind, wobei die Verbindungsmittel (24, 25, 34, 35) als Zug- und Druck-Stäbe wirksam sind. 20
8. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Verbindungsmittel (24, 25, 34, 35) einer Trägereinheit (2, 3) mit der entsprechenden Konsole (23, 33) dieser Trägereinheit (2, 3) in einem gemeinsamen Gelenkpunkt (26, 36) gelenkig verbunden sind. 25
9. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das längenveränderbare Stützmittel (28, 38) der einzelnen Trägereinheiten (2, 3) zwischen einem der Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) und der Konsole (23, 33) dieser Trägereinheit (2, 3) ausgebildet ist und im wesentlichen parallel zu dem zwischen diesem Führungsschlitten und dieser Konsole ausgebildeten Verbindungsmittel (24, 25, 34, 35) angeordnet ist. 30 35
10. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Traverse (4) einen Längsträger (5) aufweist, an dem das Festhaltungsmittel (6) lösbar angeordnet ist. 40
11. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Traverse (4) mittels einem Andocksystem (19) mit Indexbolzen und Spannern lösbar mit den einzelnen Konsolen (23, 33) der Trägereinheiten (2, 3) verbunden ist. 45
12. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 11 dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) jeder Trägereinheit (2, 3) mit einer Antriebseinheit (20a, 20b, 30a, 30b) verbunden ist. 50 55
13. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 12 dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) der Trägereinheiten (2, 3) mit einer einzelnen Antriebseinheit (20a, 20b, 30a, 30b) verbunden ist. 60
14. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach Anspruch 12 oder 13 dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit (20a, 20b, 30a, 30b) der Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) jeweils zwischen einer in den Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) ausgebildeten Führung (29a, 29b, 39a, 39b) und einer darin aufgenommenen Führungsleiste (7a, 7b) der ent-

- sprechenden Führungseinrichtung (7, 8) angeordnet ist.
15. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Antriebseinheiten (20a, 20b, 30a, 30b) der Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) Linearantriebe mit Servomotoren und/oder hydraulische Antriebe und/oder servohydraulische Antriebe und/oder Linearmotoren aufweisen.
16. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 15, gekennzeichnet durch zumindest eine Steuereinrichtung, wobei die Antriebseinheiten der Führungsschlitten (20a, 20b, 30a, 30b) mit der Steuereinrichtung verbunden sind.
17. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung programmierbar ist.
18. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 oder 17 gekennzeichnet durch ein Speichermittel in dem Bewegungsabläufe für die Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) und/oder das längenveränderbare Stützmittel (28, 38) abgespeichert sind, wobei das Speichermittel mit der Steuereinrichtung verbunden ist.
19. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 18 gekennzeichnet durch ein direktes oder indirekt wirkendes Meßsystem zur Bestimmung einer Position zumindest eines der Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) und/oder einer Länge des längenveränderbaren Stützmittels (28, 38), wobei das Meßsystem mit der Steuereinrichtung verbunden ist.
20. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß jede Trägereinheit (2, 3) zwei Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) aufweist, wobei jeweils ein erster Führungsschlitten (22, 32) der Trägereinheit (2, 3) mit der Konsole (23, 33) dieser Trägereinheit (2, 3) über ein Verbindungsmittel (25, 35) und ein zweiter Führungsschlitten (21, 31) der Trägereinheit (2, 3) mit der Konsole (23, 33) dieser Trägereinheit (2, 3) über ein Verbindungsmittel (24, 34) und ein längenveränderbares Stützmittel (28, 38) verbunden ist.
21. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung für Werkstücke nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) jeweils einer der Trägereinheiten (2, 3) mit einer Antriebseinrichtung (20a, 20b, 30a, 30b) verbunden und entlang einer gemeinsamen Führungsschiene (7, 8) verlagerbar sind.
22. Transport- und/oder Lagerungsvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 21 dadurch gekennzeichnet, daß eine Bewegungskurve für eine Bewegung der Traverse (4) als Funktion einer Verlagerung der Führungsschlitten (21, 22, 31, 32) und/oder einer Länge und/oder einer Längenänderung des längenveränderbaren Stützmittels (28, 38) definiert ist.
23. Transfersystem für Werkstücke mit mehreren Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Transport- und/oder Lagerungsvorrichtungen mittels der Führungsschlitten der Trägereinheiten mechanisch oder elektrisch miteinander verbunden sind.
24. Transfersystem für Werkstücke dadurch kenn-

zeichnet, daß eine elektrische Verschaltung der Führungsschlitten der Trägereinheiten mittels einer Steuerungseinrichtung vorgesehen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

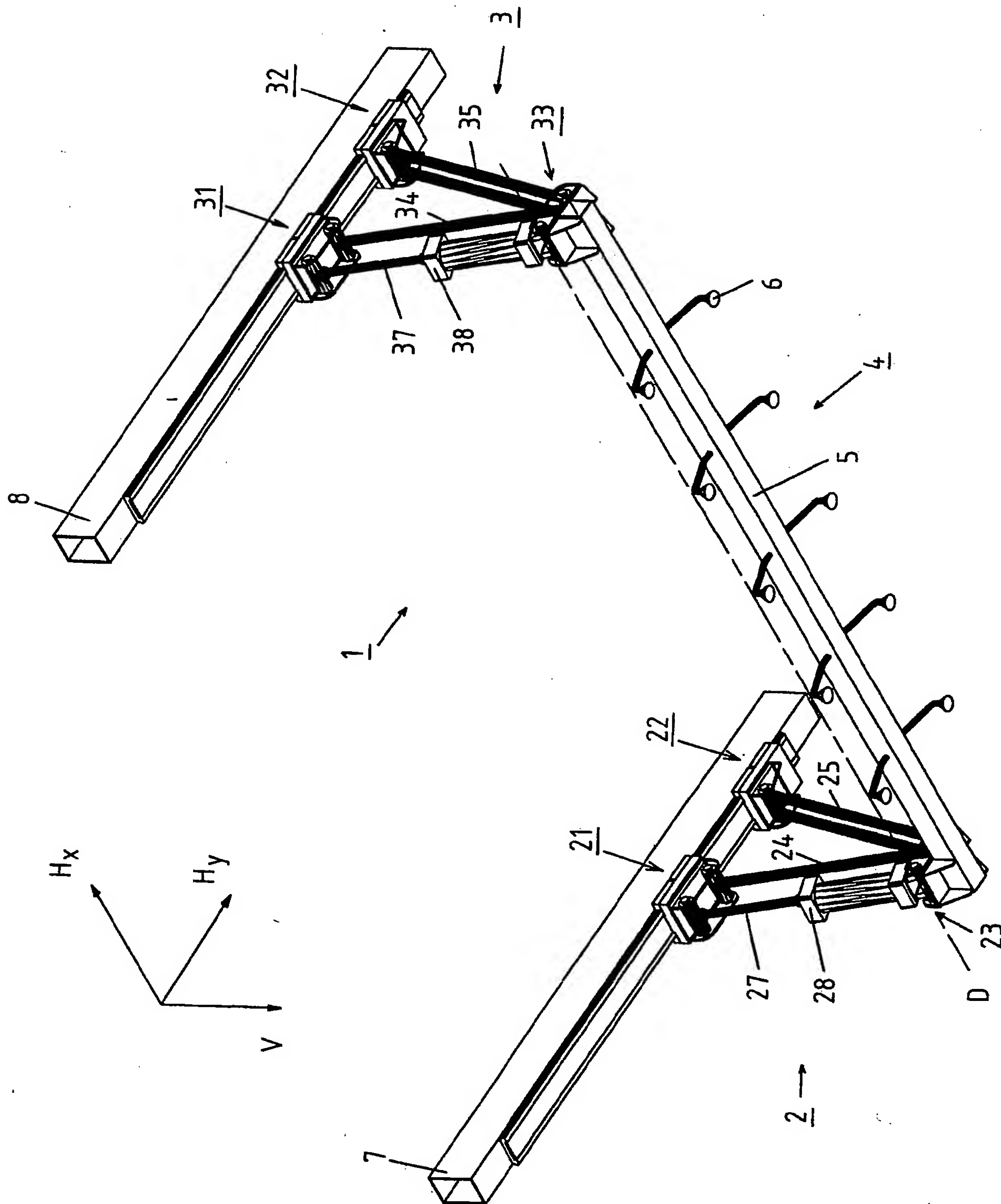
50

55

60

65

Fig. 1



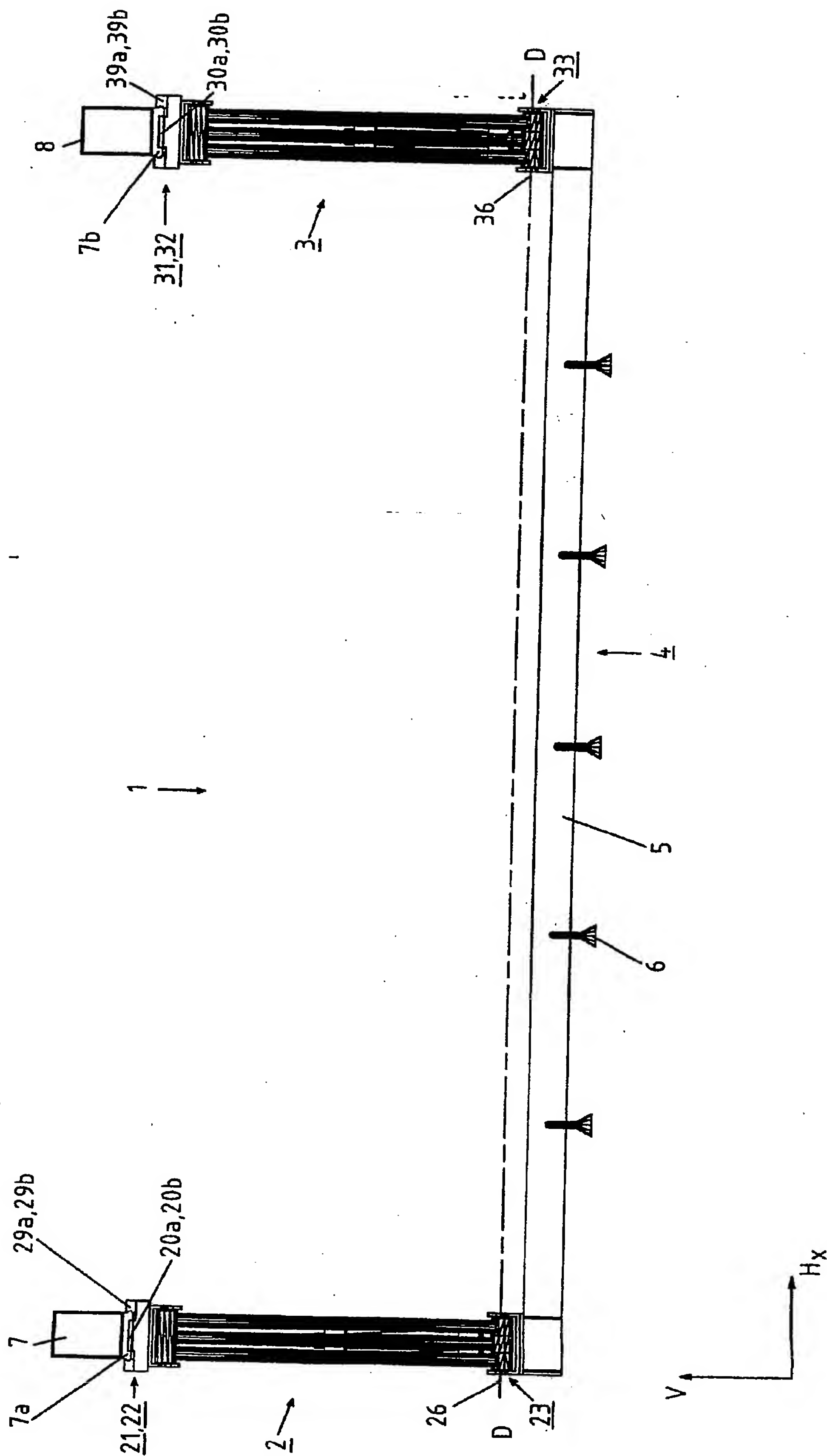


Fig. 3